

課題名：高エネルギー量子ビームによる次世代突然変異育種技術の開発

氏名：阿部知子

機関名：独立行政法人理化学研究所

## 1. 研究の背景

豊かな持続性社会の実現のためには、エネルギー・環境・食糧問題をグリーン・イノベーションによって解決することが急務である。植物や微生物はそのための基盤材料であり、目的に適するように改良する「育種技術」は、グリーン・イノベーションにおいて必須の基盤技術である。私たちは原子核を光速の半分程度に加速した理化学研究所RIビームファクトリー（RIBF）で発生する重イオンビームが、植物の新しい変異原として有効なことを示し、これを用いた突然変異育種技術を開発した。RIBF品種改良コンソーシアムには地方農業試験場・大学や研究所・民間企業など150団体以上が所属しており、2001年以降、花の市販新品種、16種類の育成に成功している。

## 2. 研究の目標

グリーン・イノベーションの材料となる有用な植物や微生物の新品種を迅速につくる次世代突然変異育種技術を開発する。重イオンビーム照射ではイオンの種類やスピードを調整することにより、生体に与えるエネルギー（LET）を変えることができる。一般的にLETが大きいほど、生体に与える影響が大きいとされるが、変異率が3倍高くなるLET（LET<sub>max</sub>）がシロイヌナズナに存在することを発見した。本研究ではイネのLET<sub>max</sub>を最適化し、変異率を高め、グリーン・イノベーションに役立つ高品質変異体を選抜する。高品質変異体では、幼植物で選抜可能な選抜マーカー遺伝子を作成、育種年限の短縮や省力化をはかる。また、変異領域を解析し、破壊されるDNAの大きさがLETに依存するかを解明、破壊したい遺伝子の大きさに適したLETを選択する新技術を開発する。

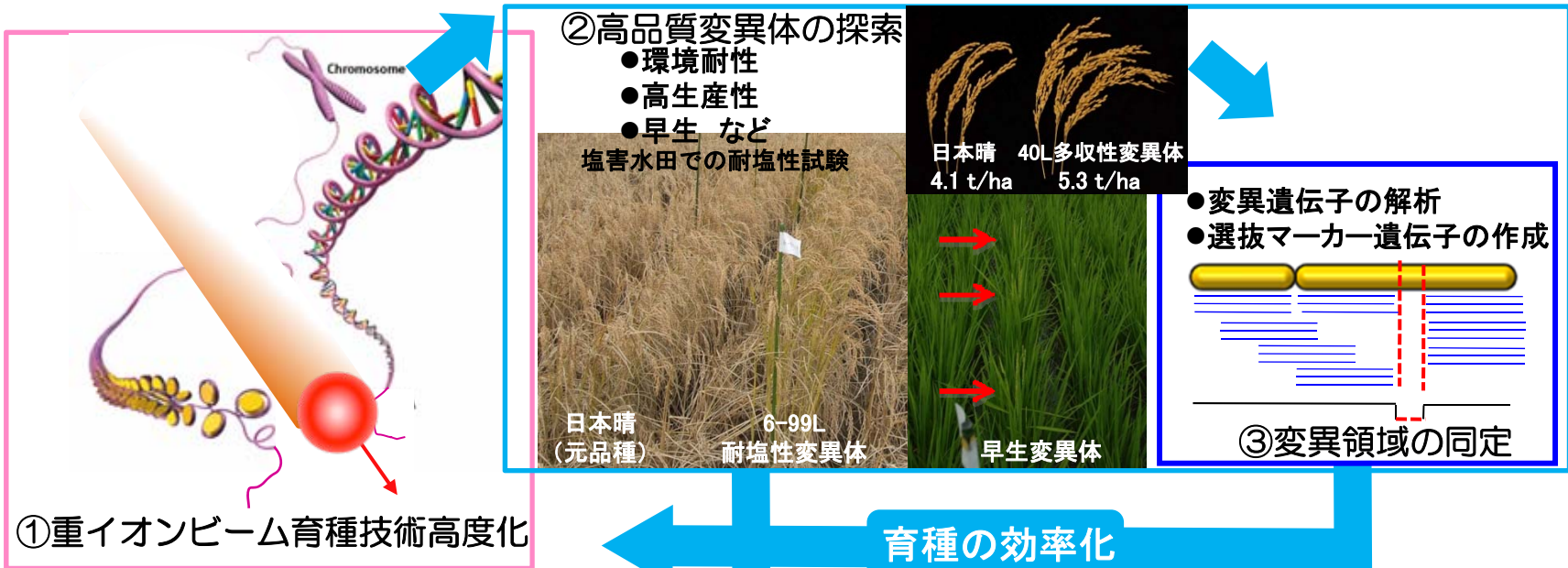
## 3. 研究の特色

本技術は日本で開発した世界を先導する独創的な育種技術である。通常の突然変異育種では、新品種育成には数万個体を試し10年を要する。本技術では、新品種育成は数百個体で可能となり、期間も3年に短縮される。

## 4. 将来的に期待される効果や応用分野

収量の多い植物、塩害や高温に強い植物などが育成でき、環境や食糧問題の解決策として期待される。新しい色や長持ちする花など「日本ブランド」の新品種は、世界市場に素早く対応できるため、国際競争力を持ち経済効果も大きい。またポストゲノムシーケンス時代となり、次世代シーケンサーを利用した変異遺伝子解析が容易となってきた。高品質変異体による新品種育成や変異体を用いた新たな遺伝子機能の同定は、ゲノム科学・エネルギー・食品・医療分野への波及効果も期待できる。

# 重イオンビーム育種技術(植物および微生物に適応)



## 特長

- 1) 生存率が低下しない  
低線量照射で変異誘発
- 2) 変異率が高い
- 3) 新規変異体が得られる
- 4) 育種年限が短い

## 新品種育成



花手毬コーラルピンク サフィニアローズ オリベアピュアレ ホワイト 仁科蔵王 仁科乙女

## マーカー選抜育種法

育種目標の選抜マーカー(遺伝子やDNA断片)を作成、それを用いて実生で新品種候補を選抜する方法。育種年限短縮や省力化につながる。

品種改良コンソーシアム  
国内ユーザー138団体・国外ユーザー16団体